

Rec'd  /PTO 09 MAY 2005

PCT/JP03/14276

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

10.11.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

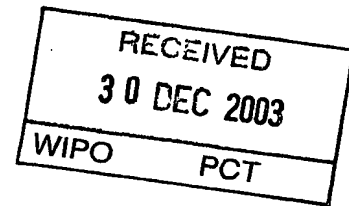
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 2 6 3 6 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 2 6 3 6 7]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

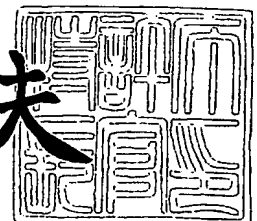
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



2 0 0 3 年 1 2 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 2036740102
【提出日】 平成14年11月11日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G01G 15/04
B41J 3/21

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 富田 常張

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 中村 哲朗

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 益本 賢一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 行徳 明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 濱野 敬史

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 豊村 祐士

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083172

【弁理士】

【氏名又は名称】 福井 豊明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009483

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9713946

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機発光素子とその製造方法及びその素子を用いた画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板上に、透明電極と金属層を順次積層する成膜ステップと、

上記透明電極と上記金属層からなる第 1 電極を形成する第 1 電極形成ステップと、

上記第 1 の電極の画素に対応する領域の上記金属層を除去し、透明電極を露出させる金属除去ステップと、

上記露出した透明電極を覆う有機層を形成する有機層形成ステップと、

上記有機層上に第 2 電極を形成する第 2 電極形成ステップと、
を有する有機発光素子の製造方法。

【請求項 2】 上記第 1 電極が電氣的に分離された格子状の電極であり、上記金属除去ステップにおいて、該格子状電極を横断する帯状に上記金属層を除去する請求項 1 に記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 3】 上記金属層が、上記透明電極との間で選択的にエッチングを行うことができる金属で構成された請求項 1 または請求項 2 に記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 4】 上記金属層が、上記透明電極を構成する材料の仕事関数よりも小さな仕事関数をもつ金属で構成された請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 5】 上記金属層の外表面に絶縁層を形成する絶縁層形成ステップを有する請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 6】 上記金属層除去ステップにおいて、上記金属層の画素端における膜厚を $3\ \mu\text{m}$ 以下とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 7】 上記金属層除去ステップにおいて、上記金属層の膜厚が画素端に向かって減少する部分を有し、上記金属層と上記透明電極との画素端での段

差を上記有機層の膜厚以下に形成する請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 8】 上記膜厚減少部が、画素端に向かって 30 度以下の角度の傾斜面である請求項 7 に記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 9】 上記膜厚減少部が、画素端に向かって段階的に薄くなる形状である請求項 7 に記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項 10】 透明基板上に形成された透明電極と、
上記透明電極上の画素に対応する領域を除いて形成した金属層と、
上記画素に対応する領域を覆う有機層と、
上記有機層上に形成した第 2 電極と、
を備えたことを特徴とする有機発光素子。

【請求項 11】 上記透明電極が電氣的に分離された格子状の電極である請求項 10 に記載の有機発光素子。

【請求項 12】 上記金属層の外表面に絶縁層を形成した請求項 10 または請求項 11 に記載の有機発光素子。

【請求項 13】 上記金属層の膜厚が画素端に向かって減少する部分を有し、上記金属層と上記透明電極との画素端での段差が上記有機層の膜厚以下である請求項 10 または 11 に記載の有機発光素子。

【請求項 14】 上記膜厚減少部が、画素に向かって 30 度以下の角度の傾斜面である請求項 13 に記載の有機発光素子。

【請求項 15】 上記膜厚減少部が、画素に向かって段階的に薄くなる形状である請求項 13 に記載の有機発光素子。

【請求項 16】 請求項 10 から請求項 15 のいずれかに記載の有機発光素子を光源として用いた画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機 EL（エレクトロルミネッセンス）現象を利用した有機発光素子に関し、特にプリンタ等の感光ドラムに画像を形成する画像形成装置に使用する

る有機発光素子とその製造方法及び該素子を使用した画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の有機発光素子は、図8に示す構造をもち、以下のようにして形成される。なお、図9に製造工程中における素子の概略平面図を示す。

【0003】

ガラス等の透明基板1上に、スパッタリング法または蒸着法等によりITO等の透明電極2を成膜した後（図9（a））、フォトリソグラフィ及びエッチングの工程を経て上記透明電極2からなる格子状の陽極10を形成する（図9（b））。その後、該格子状の陽極10上に有機層4として、N，N'-ジフェニル-N，N'-ビス（3-メチルフェニル）-1，1'-ジフェニル-4，4'-ジアミン（以下、TPDと示す。）等からなる正孔輸送層、8-キノリノールアルミニウム錯体（以下、Alq3と示す。）等からなる発光層、1，3-ビス（4-tert-ブチルフェニル-1，3，4-オキサジアゾリル）フェニレン（以下、OXD-7と示す。）等からなる電子輸送層を蒸着法等により順次形成する（図9（c））。そして、該有機層4上に蒸着法等によりAl-Li合金等の金属からなる陰極5を形成する（図9（d））。

【0004】

上記構成からなる有機発光素子の陽極10と陰極5との間に直流電圧または直流電流を印加すると、陽極10からは正孔輸送層を通じて正孔が発光層に注入され、陰極5からは電子輸送層を通じて電子が発光層に注入される。この正孔と電子は発光層内で再結合を行い、これに伴って生成される励起子が励起状態から基底状態に遷移するときにエネルギー差に相当する波長の光が放出される。この放出される光の波長は、有機層4の層構造や発光層の材質に依存するため、層構造や材質を変えることにより所望の発光色を得ることができる。

【0005】

また、有機発光素子は小型で高い発光輝度が得られることから、上記のように直線状に配列し画像形成装置の光源として用いる試みがなされている（例えば、特許文献1、2参照）。

【0006】

【特許文献1】

特開平8-48052号

【特許文献2】

特開平9-226171号

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の有機発光素子形成方法では、画素は図8および図9(e)に示すように、陽極10、有機層4、陰極5が重なり合う領域であるため、陰極パターン形成の位置精度により画素6のサイズが大きく変動することになる。特に、微小な画素を形成する際には、このようなサイズ変動の影響が顕著に現れるため問題となる。

【0008】

また、上記有機層4は、水分や熱により発光特性が劣化する性質をもっており、有機層4を成膜した後にフォトリソグラフィやエッチング等の工程を経ることは好ましくない。このため、上記有機層4及び上記陰極5は、シャドーマスク（パターン形成位置に対応する部分だけに開口部を有する金属板。蒸着時にマスクとして使用することにより、開口部以外に金属が蒸着されない）を用いた蒸着法により形成する。この蒸着法では、陰極5のパターン形成の位置精度をミクロンオーダーで制御することは困難であるため、異なる蒸着ロットで形成した有機発光素子の画素のサイズばらつきが大きく、発光輝度にばらつきが生じるという問題があった。

【0009】

また、上記のように同一基板上に直線状に形成した有機発光素子においても、陰極端面の直線性及び陰極5と陽極10との交差角をミクロンオーダーで制御することは困難であるため、各陽極に形成した画素のサイズばらつきが大きく、発光輝度にばらつきが生じるという問題があった。

【0010】

特に、有機発光素子を直線状に配列し、画像形成装置の光源として用いる場合

は、発光輝度ばらつきは大きな問題となる。

【0011】

本発明は、上記従来の事情に基づいて提案されたものであって、画素サイズのばらつきを低減することにより、発光輝度のばらつきを低減した有機発光素子及びその製造方法を提供すること、並びに、該有機発光素子を用いた小型の画像形成装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために以下の手段を採用している。すなわち、本発明は、有機発光素子を形成するために、透明電極 2 と金属層 3 を順次積層した後、上記透明電極 2 と上記金属層 3 からなる第 1 の電極（陽極 10）を形成する。そして、該第 1 の電極の画素に対応する領域の上記金属層 3 をエッチングして除去し、上記透明電極 2 を露出させた後、上記露出した透明電極 2 を覆う有機層 4 を形成し、上記有機層 4 上に第 2 の電極（陰極 5）を形成する方法を用いる。

【0013】

本方法によれば、画素 6 のサイズは上記金属層 3 を除去した領域で規定されるため、金属層 4 のエッチングより後の工程では、高い位置精度を必要としない。すなわち、異なる蒸着ロットで形成された有機発光素子の画素サイズのばらつきを低減できる。

【0014】

また、上記第 1 の電極を電氣的に分離した格子状の電極とし、各電極上に画素を形成する場合においても、陰極 5 形成時に陰極 5 の位置ずれや陰極 5 と陽極 10 が直交していない場合でも、陰極 5 が画素 6 上にある限り画素サイズは変化しない。すなわち、陰極 5 形成時に必要となる位置精度を緩和するとともに、格子状の各電極に形成される画素のサイズばらつきを低減し、発光輝度ばらつきが少ない有機発光素子を形成できる。

【0015】

なお、上記金属層 3 をエッチングする際に、透明電極 2 をエッチングすること

なく透明電極 2 上の金属層 3 をエッチングできるように、金属層 3 の材質を、上記透明電極 2 との間で選択的にエッチングを行うことが可能となる金属とすることが好ましい。

【0016】

また、本発明の製造方法により形成される有機発光素子は、透明電極 2 上の画素 6 を除いた領域に金属層 3 を備えているため、陽極 5 の寄生抵抗を低減する効果を有する。該金属層 3 により、画素 6 直近に至るまでの寄生抵抗が低減できるため、寄生抵抗のばらつきに起因する発光輝度のばらつきも低減できる。

【0017】

しかし、上記金属層 3 を備えたことにより、画素 6 端では該金属層 3 の膜厚に相当する段差が形成される。上記有機層 4 の膜厚は $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ 程度であるため、該段差が有機層 4 の膜厚よりも大きい場合、段差のコナ等で有機層 4 の膜厚は薄くなり、陽極 10 と陰極 5 が短絡する可能性がある。陽極 10 と陰極 5 の短絡を避けるには、金属層 3 の外表面に絶縁層 12 を備える、または、金属層 3 に画素 6 端での膜厚を有機層 4 の膜厚以下 ($3 \mu\text{m}$ 以下) とする、または、金属層 4 の画素 6 端に膜厚が減少する部分を設ければよい。なお、金属層 3 の膜厚減少部は、画素 6 端に向かって金属層 3 の膜厚が減少する傾斜面 13、あるいは画素 6 端に向かって金属層 3 の膜厚が段階的に薄くなる形状 14 とし、画素 6 端での金属層 3 の膜厚を有機層の膜厚以下とすればよい。

【0018】

更に、上記有機層 4 は金属層 3 上にも成膜されるため、透明電極 2 から金属層 3 を介して有機層 4 に正孔が注入され、対向する陰極との間で発光することが考えられる。この光は、金属層 3 に遮られ外部に取り出すことはできず、電力を消費するのみで発光効率を低下させる。このため、金属層 3 の材質を上記透明電極 2 より仕事関数が小さい金属とすることが好ましい。仕事関数が小さい金属を用いることで、正孔に対するポテンシャル障壁が金属層 3 と有機層 4 間に形成され、透明電極 2 から金属層 3 を介して有機層 4 に注入される正孔が減少し、発光効率を改善することができる。

【0019】

また、本発明の製造方法により形成される有機発光素子は、直線状に配列することが容易である上、微小間隔で形成できるため、発光輝度にばらつきのない小型の線状照明装置を構成することができる。この線状照明装置は、プリンタ等の画像形成装置の光源として使用することに適している。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面にしたがって詳細に説明する。

【0021】

図1は、本発明の実施の形態である有機発光素子の概略断面図である。また、図2は、製造工程中における素子の概略平面図である。

【0022】

本発明の有機発光素子は、以下のようにして形成する。なお、本実施の形態では、本発明の有機発光素子を直線状に複数配列した場合を説明する。

【0023】

ガラス基板等の透明基板1上に、ITO等の透明の導電体を蒸着法またはスパッタリング法により成膜して透明電極2を形成し、該透明電極2上に、透明電極2に比べ抵抗率の低いCr等の金属を、蒸着法またはスパッタリング法により成膜して金属層3を形成する(図2(a))。

【0024】

上記金属層3上にレジストを塗布した後、フォトリソグラフィ等によるレジストのパターン形成、及びレジスト開口部にある金属層及び透明電極のエッチング、及びレジスト剥離の工程を経て、透明電極2と金属層3で構成された陽極10を格子状に形成する(図2(b))。

【0025】

次に、格子状に陽極10を形成した基板にレジストを塗布した後、フォトリソグラフィ等により上記格子状陽極の画素に対応する領域にある金属層の上部に帯状のレジスト開口部11を形成する。該帯状のレジスト開口部11は上記格子状の陽極10を直角に横断するように形成し、複数の陽極10の画素に対応する領域をレジスト開口部11内に含むようにする。

【0026】

上記レジスト開口部 11 に基づいて格子状の陽極 10 の画素に対応する領域にある金属層のエッチングを行い、透明電極 2 を露出させる（図 2（c））。このように金属層を除去することにより、画素 6 のサイズは陽極 10 と帯状レジスト開口部 11 が重なる領域（金属層を除去した領域）に規定されるため、以降の工程によって画素サイズが変化することはない。さらに、画素 6 以外の陽極 10 は、全て透明電極 2 と金属層 3 の 2 層構造となるため、素子の寄生抵抗を小さくすることができ、寄生抵抗に起因する発光輝度のばらつきを小さくすることができる。

【0027】

なお、該金属層 3 の材質を、透明電極 2 をエッチングすることなく透明電極 2 上の金属層 3 をエッチングできるように、上記透明電極 2 との間で選択的にエッチングを行うことが可能となる金属とすることが好ましい。例えば、透明電極 2 が ITO、金属層 3 が Cr である場合、ITO は水と塩酸と塩化第二鉄（質量比 1 : 1 : 0.02）のエッチング液、Cr を水と硝酸アンモニウムセリウムと過塩素酸（質量比 1 : 0.17 : 0.05）のエッチング液を用いて選択的にエッチングを行うことができる。

【0028】

次に、透明電極 2 を露出させた基板上に該透明電極 2 より広い幅で帯状に有機層 4 を形成する。該有機層 4 は、TPD 等からなる正孔輸送層、Alq3 等からなる発光層、OXD-7 等からなる電子輸送層を蒸着法などにより順次成膜して形成すればよい（図 2（d））。なお、本実施の形態では有機層 4 を、正孔輸送層と発光層と電子輸送層からなる 3 層構造としたが、発光層のみの単層構造、正孔輸送層と発光層及び発光層と電子輸送層からなる 2 層構造のいずれの構造でも良いことは勿論である。

【0029】

続いて、上記有機層 4 上（露出させた透明電極 2 上）に蒸着法等により Al-Li 合金等の金属層を成膜して陰極 5 を形成することで、有機発光素子を構成できる（図 2（e））。

【0030】

上記のように、画素6のサイズは金属層3をエッチングした領域で規定されるため、金属層3のエッチングより後の工程では、高い位置精度を必要としない。このため、上記有機層4と陰極5の形成を、高い位置精度をもつフォトリソグラフィ等ではなく、シャドーマスクを用いた蒸着法で行った場合でも、画素サイズがばらつくことはない。すなわち、陰極5形成時に陰極5の位置ずれが発生した場合や陰極5と陽極10が直交していない場合においても、陰極5が画素6上にある限り画素サイズは変化せず、格子状の各電極に形成される画素サイズのばらつきを低減することができる。

【0031】

また、上記レジスト開口部11は、フォトリソグラフィ等の高い位置精度を持つ方法で形成されるため、異なる基板上に形成された有機発光素子においても、画素6のサイズがばらつくことがない。すなわち、微小な画素6を精度良く均質に形成することが可能となる。

【0032】

一方、上記構成では、画素端では該金属層3の膜厚に相当する段差が形成される。上記有機層4の膜厚は0.1～3 μ m程度であるため、該段差が有機層4の膜厚よりも大きい場合、段差のコーナ等で有機層4の膜厚が薄くなるため、陽極10と陰極5が短絡する可能性がある。したがって、金属層3の画素6端での膜厚は、有機層4の膜厚以下（3 μ m以下）であることが好ましい。

【0033】

陽極10と陰極5の短絡を避けるには、図3に示すように、金属層3の外表面に絶縁層12を形成してもよい。上記絶縁層12は、有機層4形成前に金属層3を熱酸化させて形成する、あるいは、有機層4形成前にCVD法等により、SiO₂、SiON、SiN、GeOを成膜する、あるいは、ポリイミド等を塗布することにより形成することができる。なお、絶縁層の膜厚は、80から100nmであれば短絡を防止する効果を有する。

【0034】

また、図4に示すように、金属層3の画素端に、該画素端に向かうにしたがっ

て薄くなる傾斜面 13 を形成してもよい。上記傾斜面 13 は、ドライエッチングにより形成するものであり、エッチング深さを制御するマスクを介して反応種 22 を傾斜面形成部に導入し傾斜面 13 を形成するものである。例えば、図 6 に示すように、深くエッチングする部位は反応種 22 の進入量を多く、浅くエッチングする部位は反応種 22 の進入量を少なくするために、エッチング形状に応じて開口の大きさを調整した金属メッシュ 20 を傾斜面形成部上方に設けてドライエッチングを行う（レジスト 21 は保護用レジスト）。あるいは、図 7 に示すように、深くエッチングする部位は膜厚を薄く、浅くエッチングする部位は膜厚を厚くなるように、レジスト 23 を傾斜面形成部上面に設けてドライエッチングを行えばよい。なお、コーナ等では有機層 4 の膜厚が薄くならないようにするためには、上記傾斜面 13 の角度は 30 度以下であればよい。

【0035】

更に、図 5 に示すように、金属層 3 の画素端を該画素端に向かって段階的に薄くなる形状 14 としてもよい。該段階的に薄くなる形状 14 は、フォトリソグラフィ及びエッチングを所望の段数に応じて複数回繰り返すことで形成できる。

【0036】

ところで、上記有機層 4 は金属層 3 上にも成膜されるため、透明電極 2 から金属層 3 を介して有機層 4 に正孔が注入され、対向する陰極 5 との間で発光することが考えられる。この光は、金属層 3 に遮られ外部に取り出すことはできず、電力を消費するのみで発光効率を低下させる。このため、金属層 3 の材質を上記透明電極 2 より仕事関数が小さい金属とすることが好ましい。仕事関数が小さい金属を用いることで、正孔に対するポテンシャル障壁が金属層 3 と有機層 4 の間に形成され、透明電極 2 から金属層 3 を介して有機層 4 に注入される正孔が減少し、発光効率を改善することができる。例えば、透明電極 2 が、4.8 eV の仕事関数をもつ ITO の場合、金属層 3 の材料としては、Cu (4.4 eV)、Al (4.2 eV)、Cr (4.4 eV)、Ag (4.3 eV) を用いることが好ましい。

【0037】

また、本発明の製造方法により形成される有機発光素子は、上記のように容易

に直線状に配列できるため、発光輝度にばらつきのない線状照明装置を構成することができる。この線状照明装置は、微小間隔で形成できるため、小型であり、プリンタ等の画像形成装置の光源として使用することができる。

【0038】

なお、本発明の有機発光素子に用いる透明基板1は、機械的、熱的強度を有し、透明を有していれば特に限定されるものではない。例えば、ガラス基板の他に、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテルスルホン、ポリフッ化ビニル、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアクリレート、非晶質ポリオレフィン、フッ素系樹脂等の可視光領域について透明度の高い材料を用いることができる。また、これらの材料をフィルム化したフレキシブル基板としてもよい。

【0039】

また、上記透明電極2としては、光透過性を有し、キャリアとして正孔が存在するようにドーパントが含まれていればよい。例えば、ITOの他に、ATO (SbがドーピングされたSnO₂)、AZO (AlをドーピングしたZnO) 等を用いることができる。

【0040】

また、上記発光層としては、可視領域で蛍光特性を有し、かつ成膜性の良い蛍光体から成るものが好ましく、Alq₃の他に、Be-ベンゾキノリノール (BeBq₂)、2, 5-ビス (5, 7-ジ-*t*-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル) -1, 3, 4-チアジアゾール、4, 4'-ビス (5, 7-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル) スチルベン、4, 4'-ビス [5, 7-ジ- (2-メチル-2-ブチル) -2-ベンゾオキサゾリル] スチルベン、2, 5-ビス (5, 7-ジ-*t*-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル) チオフェン、2, 5-ビス ([5- α , α -ジメチルベンジル] -2-ベンゾオキサゾリル) チオフェン、2, 5-ビス [5, 7-ジ- (2-メチル-2-ブチル) -2-ベンゾオキサゾリル] -3, 4-ジフェニルチオフェン、2, 5-ビス (5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル) チオフェン、4, 4'-ビス (2-ベンゾオキサゾリル) ビフェニル、5-メチル-2- [2- [4- (5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル) フ

エニル] ビニル] ベンゾオキサゾール、2-[2-(4-クロロフェニル) ビニル]ナフト [1, 2-d] オキサゾール等のベンゾオキサゾール系、2, 2'- (p-フェニレンジビニレン) -ビスベンゾチアゾール等のベンゾチアゾール系、2-[2-[4-(2-ベンゾイミダゾール) フェニル] ビニル] ベンゾイミダゾール、2-[2-(4-カルボキシフェニル) ビニル] ベンゾイミダゾール等のベンゾイミダゾール系等の蛍光漂白剤や、トリス (8-キノリノール) アルミニウム、ビス (8-キノリノール) マグネシウム、ビス (ベンゾ [f] -8-キノリノール) 亜鉛、ビス (2-メチル-8-キノリノール) アルミニウムオキシド、トリス (8-キノリノール) インジウム、トリス (5-メチル-8-キノリノール) アルミニウム、8-キノリノールリチウム、トリス (5-クロロ-8-キノリノール) ガリウム、ビス (5-クロロ-8-キノリノール) カルシウム、ポリ [亜鉛-ビス (8-ヒドロキシ-5-キノリノール) メタン] 等の8-ヒドロキシキノリン系金属錯体やジリチウムエピンドリジオン等の金属キシレート化オキシノイド化合物や、1, 4-ビス (2-メチルスチリル) ベンゼン、1, 4-(3-メチルスチリル) ベンゼン、1, 4-ビス (4-メチルスチリル) ベンゼン、ジスチリルベンゼン、1, 4-ビス (2-エチルスチリル) ベンゼン、1, 4-ビス (3-エチルスチリル) ベンゼン、1, 4-ビス (2-メチルスチリル) 2-メチルベンゼン等のスチリルベンゼン系化合物や、2, 5-ビス (4-メチルスチリル) ピラジン、2, 5-ビス (4-エチルスチリル) ピラジン、2, 5-ビス [2-(1-ナフチル) ビニル] ピラジン、2, 5-ビス (4-メトキシスチリル) ピラジン、2, 5-ビス [2-(4-ビフェニル) ビニル] ピラジン、2, 5-ビス [2-(1ピレニル) ビニル] ピラジン等のジスチルピラジン誘導体や、ナフタルイミド誘導体や、ペリレン誘導体や、オキサジアゾール誘導体やアルダジン誘導体や、シクロペンタジエン誘導体や、スチリルアミン誘導体や、クマリン系誘導体や、芳香族ジメチリデン誘導体等を用いることができる。さらに、アントラセン、サリチル酸塩、ピレン、コロネン等も用いることができる。

【0041】

また、上記正孔輸送層としては、正孔移動度が高く、透明があり成膜製の良い

ものが好ましく、TPDのほかに、ポルフィン、テトラフェニルポルフィン銅、フタロシアニン、銅フタロシアニン、チタニウムフタロシアニンオキサイド等のポリフィリン化合物や、1, 1-ビス[4-(ジーP-トリルアミノ)フェニル]シクロヘキサン、4, 4', 4''-トリメチルトリフェニルアミン、N, N, N', N'-テトラキス(P-トリル)-P-フェニレンジアミン、1-(N, N-ジーP-トリルアミノ)ナフタレン、4, 4'-ビス(ジメチルアミノ)-2-2'-ジメチルトリフェニルメタン、N, N, N', N'-テトラフェニル-4, 4'-ジアミノビフェニル、N, N'-ジフェニル-N, N'-ジ-m-トリル-4, 4'-ジアミノビフェニル、N-フェニルカルバゾール等の芳香族第三級アミンや4-ジーP-トリルアミノスチルベン、4-(ジーP-トリルアミノ)-4'-[4-(ジーP-トリルアミノ)スチリル]スチルベン等のスチルベン化合物や、トリアゾール誘導体や、オキサジザゾール誘導体や、イミダゾール誘導体や、ポリアリールアルカン誘導体や、ピラゾリン誘導体や、ピラゾロン誘導体や、フェニレンジアミン誘導体や、アニールアミン誘導体や、アミノ置換カルコン誘導体や、オキサゾール誘導体やスチリルアントラセン誘導体や、フルオノレン誘導体や、ヒドラゾン誘導体や、シラザン誘導体やポリシラン系アニリン系重合体や、高分子オリゴマーや、スチリルアミン化合物や、芳香族ジメチリジン化合物や、ポリ3-メチルチオフェン等の有機材料を用いることができる。また、ポリカーボネート等の高分子に低分子の正孔輸送用の有機材料を分散させた、高分子分散系の正孔輸送層も用いることができる。

【0042】

また、上記電子輸送層としては、OXD-7等のジョキサジアゾール誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェニルキノン誘導体等を用いることができる。

【0043】

また、上記陰極5としては、Al、In、Mg、Ti等の金属や、Al-Li合金、Al-Sr合金、Al-Ba合金等のAl合金等、仕事関数の低い金属もしくは合金を用いることができる。

【0044】

【発明の効果】

以上のように、本発明によると、画素サイズは金属層を除去した領域で規定され、以降の工程によって画素サイズが変化することはない。このため、パターン形成の位置精度を緩和でき製造が容易となる。

【0045】

また、金属層の除去は、フォトリソグラフィ等の高い位置精度をもつ方法で形成されるレジスト開口部に基づいて行われるため、異なる基板上に形成された有機発光素子においても画素のサイズがばらつくことがなく、微小な画素を精度良く均質に形成することが可能となる。

【0046】

また、格子状に形成した複数の陽極に画素を直線状に形成する場合においても、陰極形成時に陰極の位置ずれが発生したときや陰極と陽極が直交していないときでも、陰極が画素上にある限り画素サイズは変化しない。すなわち、格子状の各電極に形成される画素のサイズばらつきを低減し、発光輝度ばらつきが少ない有機発光素子を形成できる。

【0047】

更に、該金属層の材質を、上記透明電極と選択的にエッチングを行うことが可能となる金属としているため、透明電極をエッチングすることなく透明電極上の金属層をエッチングすることができる。

【0048】

また、本発明の製造方法により形成される有機発光素子は、透明電極上の画素を除いた領域に金属層を備えているため、陽極の寄生抵抗を低減する効果を有する。該金属層により、画素直近に至るまでの寄生抵抗が低減できるため、寄生抵抗のばらつきに起因する発光輝度のばらつきも低減できる。

【0049】

更に、金属層に透明電極より仕事関数の小さな金属を用いることで、正孔に対するポテンシャル障壁が金属層と有機層間に形成され、透明電極から金属層を介して有機層に注入される正孔が減少し、金属層と陰極間の不要な発光を低減できるため発光効率を改善することができる。

【0050】

また、本発明の製造方法により形成される有機発光素子は、直線状に配列することが容易である上、微小間隔で形成できるため、発光輝度にばらつきのない小型の線状照明装置を構成することができる。この線状照明装置は、プリンタ等の画像形成装置の光源として使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の有機発光素子を示す概略断面図である。

【図2】

本発明の有機発光素子の製造方法を示す概略平面図である。

【図3】

本発明の絶縁層を備えた有機発光素子を示す概略断面図である。

【図4】

本発明の傾斜面を備えた有機発光素子を示す概略断面図である。

【図5】

本発明の段階的に薄くなる形状を備えた有機発光素子を示す概略断面図である。

【図6】

傾斜面の形成方法を示す概略断面図である。

【図7】

傾斜面の形成方法を示す概略断面図である。

【図8】

従来の有機発光素子を示す概略断面図である。

【図9】

従来の有機発光素子の製造方法を示す概略平面図である。

【符号の説明】

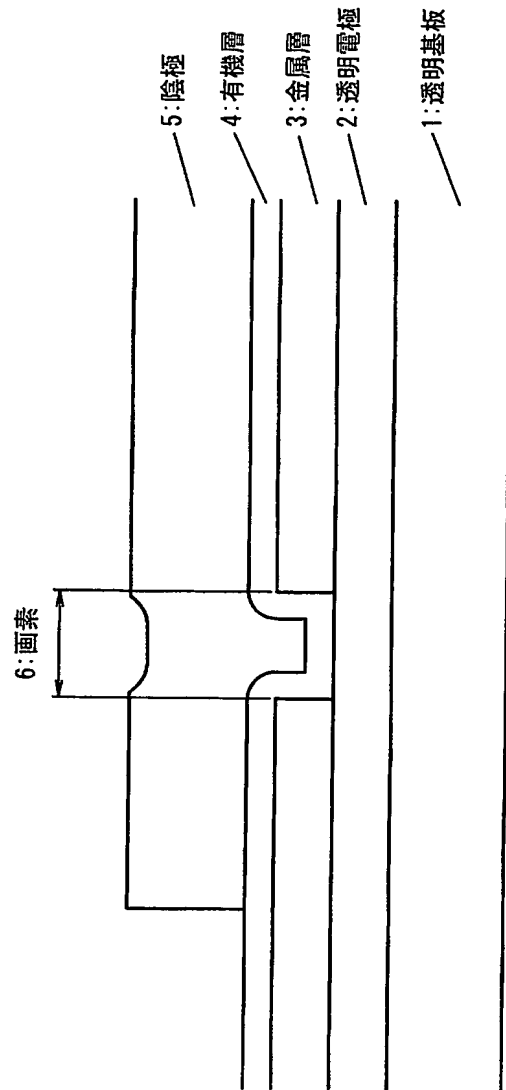
- 1 透明基板
- 2 透明電極
- 3 金属層

- 4 有機層
- 5 陰極
- 6 画素
- 1 0 陽極
- 1 1 レジスト開口
- 1 2 絶縁層
- 1 3 傾斜面
- 1 4 段階的に薄くなる形状

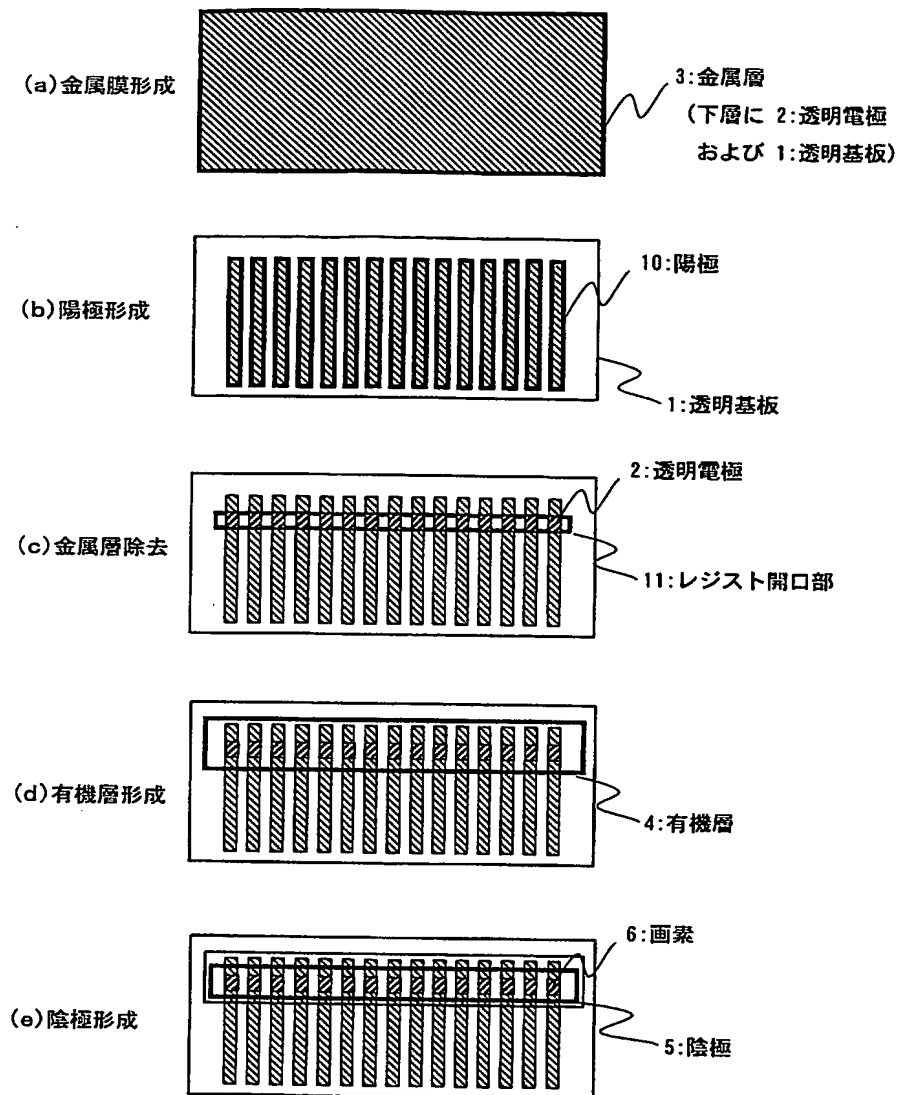
【書類名】

図面

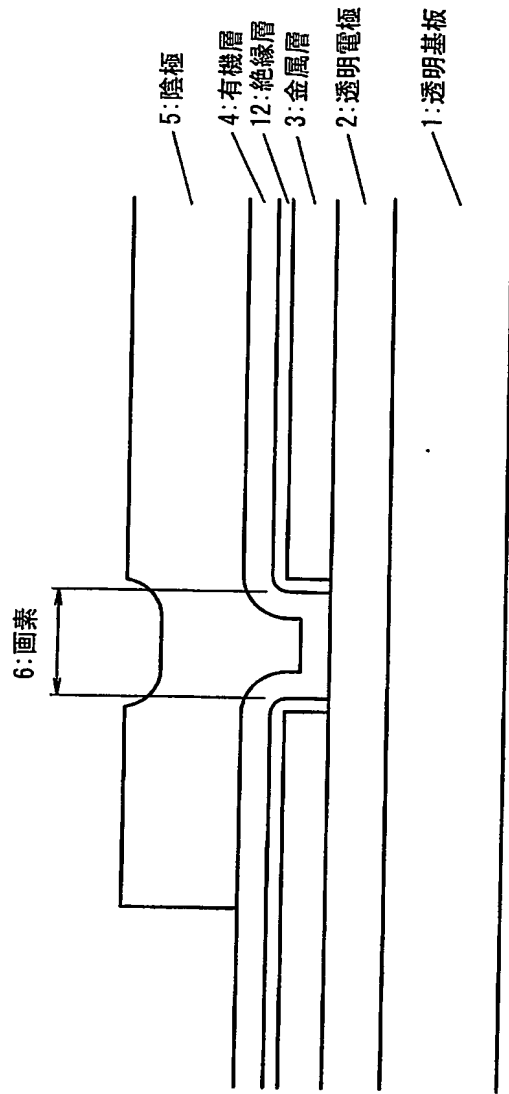
【図 1】



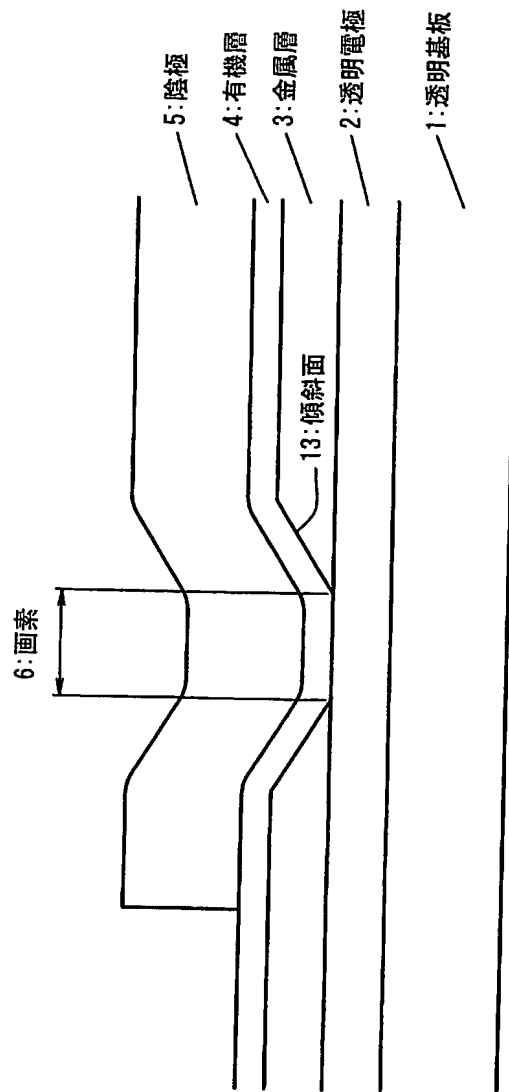
【図 2】



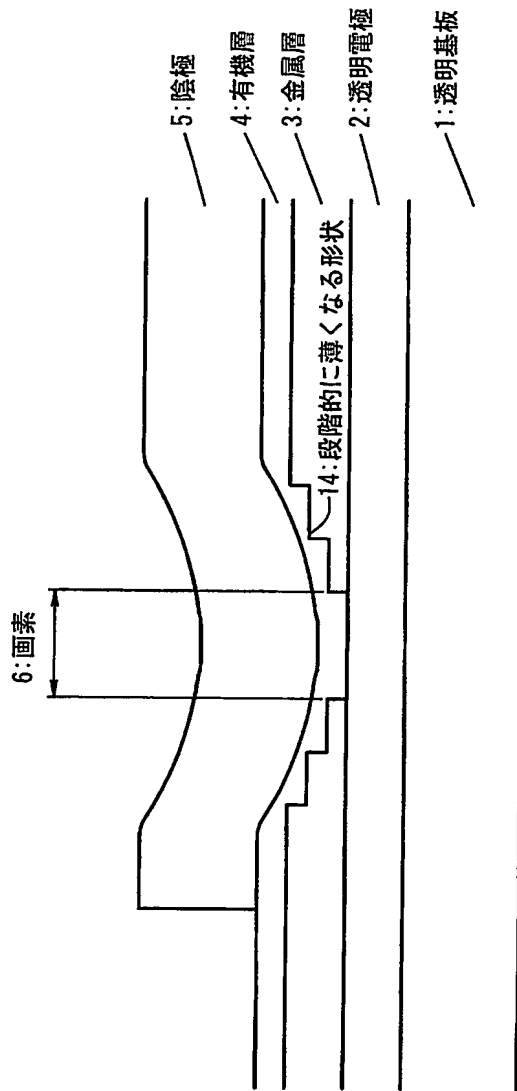
【図 3】



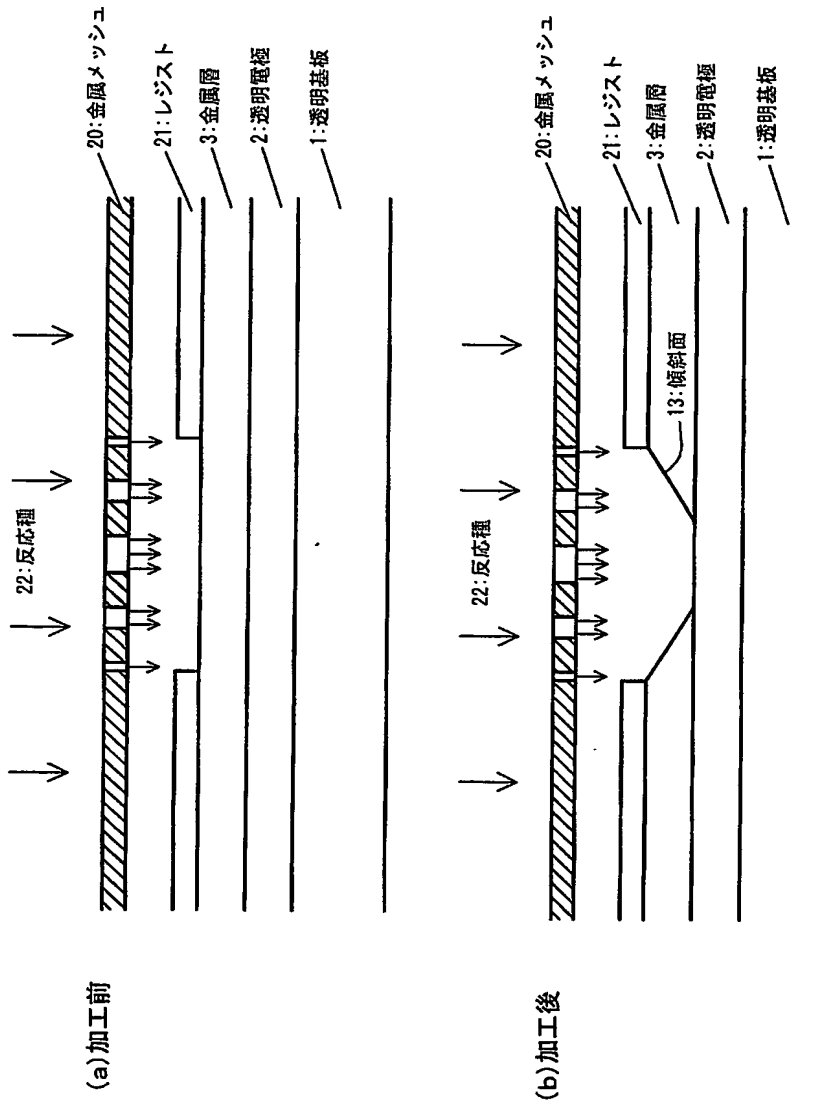
【図 4】



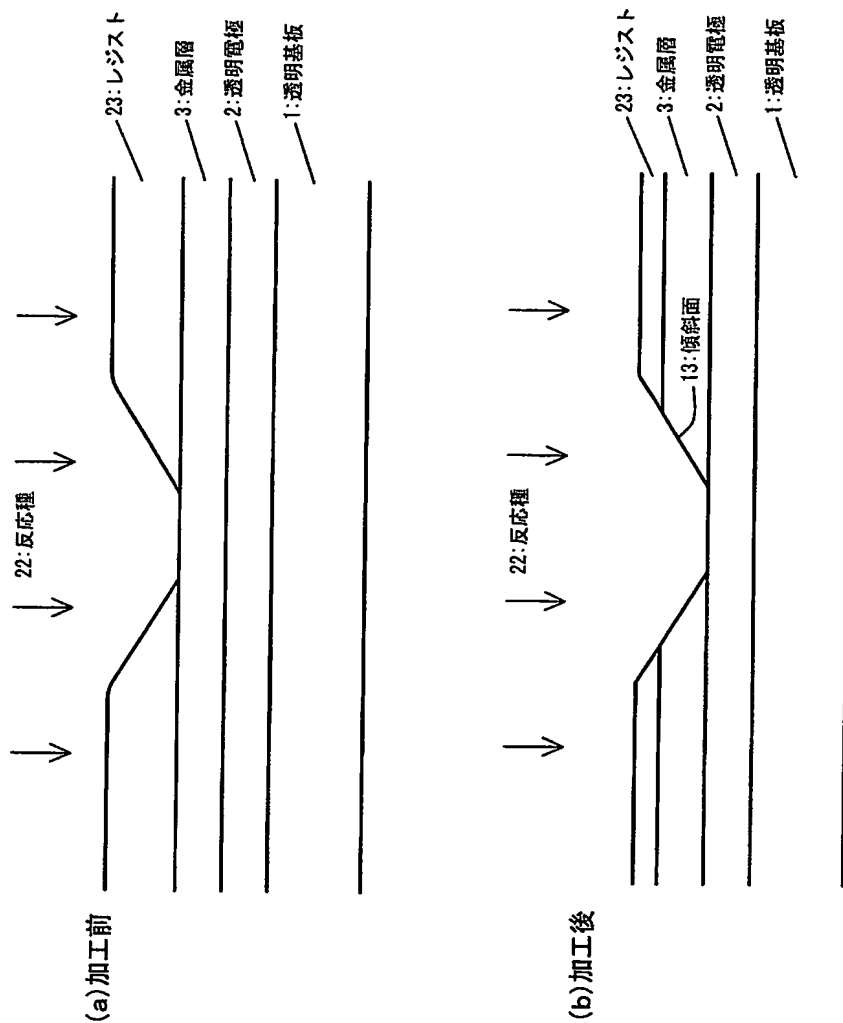
【図 5】



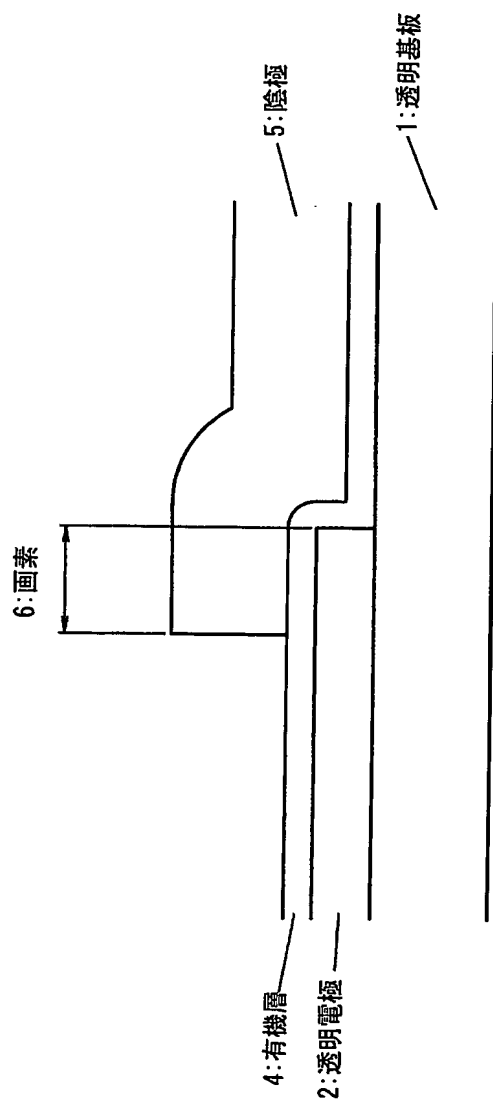
【図6】



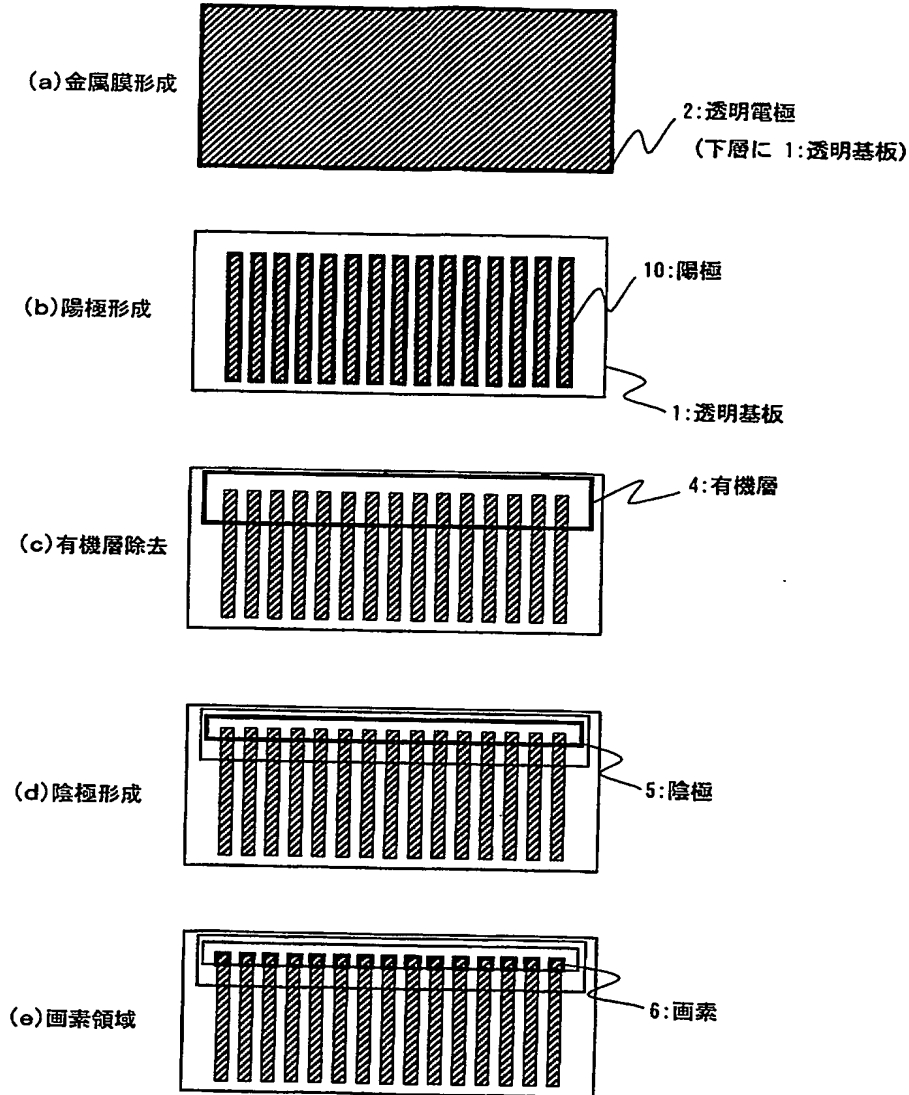
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画素サイズのばらつきを低減することにより、発光輝度のばらつきを低減した有機発光素子及びその製造方法を提供すること、並びに、該有機発光素子を用いた小型の画像形成装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 有機発光素子を以下の方法で形成する。

透明電極と金属層を順次積層した後、上記透明電極と上記金属層からなる電氣的に分離された格子状の陽極 10 を形成する。次に、該陽極の画素に対応する領域の上記金属層をエッチングして除去し、上記透明電極を露出させる。上記露出した透明電極を覆う有機層を形成し、上記有機層上に陰極を形成する。

上記方法により形成した有機発光素子は、画素サイズのばらつきが小さく発光輝度のばらつきも小さいものとなる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 2 6 3 6 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

大 阪 府 門 真 市 大 字 門 真 1 0 0 6 番 地

氏 名

松 下 電 器 産 業 株 式 会 社